Raimundo Rodrigues dos Santos Júnior
Paulo César da Rocha Poppe

# MESTRES DO UNIVERSO DA GUERRA FRIA À CORRIDA ESPACIAL

Ano 2024

Raimundo Rodrigues dos Santos Júnior
Paulo César da Rocha Poppe

# MESTRES DO UNIVERSO DA GUERRA FRIA À CORRIDA ESPACIAL

Ano 2024

**Editora chefe**
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
**Editora executiva**
Natalia Oliveira
**Assistente editorial**
Flávia Roberta Barão
**Bibliotecária**
Janaina Ramos
**Projeto gráfico**
Camila Alves de Cremo
Ellen Andressa Kubisty
Luiza Alves Batista
Nataly Evilin Gayde
Thamires Camili Gayde
**Imagens da capa**
iStock
**Edição de arte**
Luiza Alves Batista

2024 *by Atena Editora*
*Copyright* © Atena Editora
*Copyright* do texto © 2024 Os autores
*Copyright* da edição © 2024 Atena Editora
Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.
*Open access publication by* Atena Editora

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**
**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

MULTIDISCIPLINAR

# Mestres do Universo - Da Guerra Fria à corrida espacial


**Diagramação:** Nataly Evilin Gayde
**Correção:** Flávia Roberta Barão
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga
**Revisão:** Os autores
**Autores:** Raimundo Rodrigues dos Santos Júnior
Paulo César da Rocha Poppe

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

S237 Santos Júnior, Raimundo Rodrigues dos
Mestres do Universo - Da Guerra Fria à corrida espacial / Raimundo Rodrigues dos Santos Júnior, Paulo César da Rocha Poppe. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-2233-4
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.334240102

1. Astronomia. 2. Guerra Fria. 3. Corrida espacial. I. Santos Júnior, Raimundo Rodrigues dos. II. Poppe, Paulo César da Rocha. III. Título.

CDD 520

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

MULTIDISCIPLINAR

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Este livro paradidático é um produto educacional que está relacionado à dissertação “Da Guerra Fria à Corrida Espacial: um recorte interdisciplinar para a educação básica”, apresentada ao curso de Pós-Graduação em Astronomia (Mestrado Profissional), do Departamento de Física, da Universidade Estadual de Feira de Santana. Os trechos que abrem cada capítulo foram retirados do folheto de cordel “A peleja do russo com o Tio Sam no espaço”, igualmente um produto educacional da dissertação citada acima.

À Soraya,

aos meus irmãos

e aos meus pais.

Agradeço ao prof.º Paulo Poppe,

pela oportunidade em trabalhar com o tema.

E a Darlan Zurc, pelo trabalho de revisão.

O tema da Guerra Fria, assim como o da corrida espacial, apesar de pertencerem a uma época que parecia há muito superada, pelo contrário, se encontra mais atual do que nunca. O contexto mudou. Não vivemos mais em um mundo polarizado, entre capitalismo e comunismo, onde as disputas pela liderança no campo aeroespacial eram travadas entre dois grandes países. Atualmente as diferenças entre esses, Estados Unidos e Rússia, ainda se dão por motivos de influência sobre diversos países, como evidencia o envolvimento de ambos em questões do Oriente Médio. O risco de uma Terceira Guerra Mundial, com armas atômicas é cada vez mais irreal, cedendo lugar à guerra econômica e os cada vez mais frequentes ataques cibernéticos. Por outro lado, a questão espacial caminhou para um estágio de cooperação internacional, como atesta o projeto da ISS (Estação Espacial Internacional). Novos atores entraram em cena, incluindo empresas privadas.

Em meio a todas essas questões, este livro propõe uma volta ao passado, revisitando os primeiros tempos, quando tudo começou. E mais além, busca as raízes da rivalidade que opuseram não apenas duas superpotências, mas sistemas políticos, econômicos e sociais aparentemente antagônicos. Não é o objetivo escrever um livro sobre a Guerra Fria, mas inevitavelmente passamos por isso.

Esta obra não pretende esgotar o assunto e, muito menos, trazer à luz acontecimentos inéditos. Não é uma obra para especialistas no assunto, que estejam ávidos por informações novas. Tem como público-alvo, pessoas que busquem um pouco mais que uma menção ao assunto, conforme é apresentado nos livros escolares. Não almeja ser um compêndio, abordando todos os aspectos da corrida espacial, até o fim da União Soviética. Ele vem como um recorte específico. Abarca desde o momento em que essa corrida é impulsionada, até quando ela parece se estabilizar.

Por vezes, o tom da narrativa pode parecer pender para um dos lados da moeda. O leitor pode ficar perplexo, se perguntando: afinal, quem eram os vilões e os mocinhos? Os americanos ou os soviéticos? Aqui não se trata de seguir uma lógica binária, de luta entre o bem e o mal. Certamente ambos eram as duas coisas. A Guerra pode despertar as piores coisas do ser humano, mesmo que essa guerra seja “fria”. Mas estamos aqui para vislumbrarmos o legado positivo da corrida espacial, uma das facetas dessa guerra, que faz com que não deixemos de torcer ora para um, ora para outro lado, criando uma empatia por ambos ao mesmo tempo.

# SUMÁRIO

# PARTE I

## Ponto de partida: a Guerra Fria

Toda história tem começo

e aqui eu bem conheço

Na Inglaterra e na França

começou uma grande mudança

De um lado quem trabalha

e do outro quem gargalha

# UM MUNDO DIVIDIDO

Antes de falarmos sobre feitos tecnológicos impressionantes, suas bases teóricas e mesmo perspectivas futuras, precisamos saber que a competição travada entre os dois países mais poderosos durante quase todo o século vinte não foi apenas uma demonstração de quem tinha a melhor capacidade em diversas áreas. Era um embate entre sistemas econômicos, sociopolíticos e ideológicos, aparentemente opostos, que extrapolava o contexto geopolítico de então.

As raízes desse enfrentamento, podem ser remontadas até o século XVIII. Aqui não estamos falando estritamente dos dois grandes adversários do século XX, mas de uma nova configuração que começa a se delinear na Europa, com repercussão no mundo inteiro. Lá se encontram dois acontecimentos seminais para o mundo contemporâneo e a Guerra Fria. As transformações que aconteceram no campo produtivo, que mudaram a maneira dos indivíduos trabalhar, as suas relações com o tempo, com a natureza, com a família, com o espaço em que vivia e, finalmente, o ritmo em que os bens eram produzidos; e as novas concepções que surgiram, principalmente entre pensadores de língua francesa, que alteravam as relações das pessoas entre si, e destas com o Estado e as instituições. Esses acontecimentos, que se deram em dois países europeus, Inglaterra e França, denominados de dupla revolução pelo historiador britânico Eric Hobsbawm, contribuíram para a superação do mundo feudal e constituição do predomínio burguês sobre uma sociedade até então eminentemente aristocrática e clerical. A Revolução Industrial forneceu as bases econômicas para os regimes ocidentais enquanto a Revolução Francesa o seu arcabouço político e institucional.

Tomada da Bastilha em 14 de julho de 1789, Revolução Francesa.
Fonte: pt.wikipedia.org

O regime político liberal burguês, que vinha a se contrapor ao monárquico absolutista, ainda era experimental, uma novidade. As mudanças em andamento não foram aceitas pacificamente pelos integrantes da velha ordem social e se seguiram décadas de muita turbulência social e política no mundo europeu (e por reflexo, nas colônias ultramarinas de alguns de seus países). O século XIX foi turbulento porque as guerras napoleônicas e as sucessivas ondas revolucionárias que aconteceram após o Congresso de Viena puseram em xeque os privilégios da nobreza e acabaram por consolidar o domínio da burguesia.

Nessa realidade que se desfazia para dar lugar a outra, uma camada social que aumentava e entrava no jogo com as suas demandas próprias, passou a ter um poder cada vez maior de pressão. Eram os trabalhadores das fábricas. Estas passaram por um processo contínuo de aperfeiçoamento, que se refletia em outros setores na sociedade, a exemplo do emprego da energia gerada pelo vapor de água, usado nas máquinas fabris e que passou a ter uso nos meios de transporte. Ficava cada vez mais evidente que a presença dessas indústrias, para os países que a concentravam, traziam-lhes vantagem nas transações econômicas internacionais. Esse aspecto econômico estava imbricado também à política e às questões militares.

Não tardou a acontecer uma corrida de outros países europeus e não europeus, além da Inglaterra, para essa industrialização. No final do século XIX, o mundo praticamente estava dividido entre países industrializados e não industrializados, o que implicava em uma divisão entre ricos e pobres, poderosos e dependentes, dominadores e dominados. Isso fica claro quando se observa a corrida colonialista para a divisão da África e da Ásia. Nesse contexto, quem detinha tecnologia, detinha o poder. Muitos países, não apenas europeus, para ajudar a promover suas industrializações, investiram no desenvolvimento tecnológico e no ensino técnico, como a Alemanha o fez, ainda antes de sua unificação. Países não ocidentais, mesmo com uma forte base tradicional, procuraram assimilar a tecnologia ocidental, porque perceberam que se não fizessem isso rapidamente, seriam dominados pelas potências bélicas e industriais da época. Assim foi percebido por Muhammad Ali, que governava o Egito, no final do século XIX, e foi o que impulsionou o processo de industrialização japonês, conhecido como a revolução Meiji, não restrita apenas à área econômica.

Locomotiva com turbina a vapor, Revolução Industrial.
Fonte: pt.wikipedia.org

Na esteira das transformações industriais, o mundo se tornou cada vez mais urbano, com uma migração camponesa cada vez mais acentuada. Igualmente acentuado era o contingente de trabalhadores de fábricas e os que não conseguiam emprego nelas, assim como as suas necessidades.

Para lidar com os problemas causados pela penúria dos trabalhadores em geral, muitas vezes vitais, algumas ideias foram pensadas durante este século, que dariam origem ao socialismo utópico, aos movimentos trabalhistas, ao marxismo, ao anarquismo e à social-democracia. Muitas soluções dessas correntes eram conflitantes com os interesses e a realidade do mundo burguês.

Soldados portam faixa onde se lê “comunismo”, Revolução Russa de 1917.
Fonte: pt.wikipedia.org

O que foi observado, ao longo de quase todo o século XIX, foi o recrudescimento das lutas (que muitas vezes assumiram um aspecto violento) entre esses movimentos, que buscavam orientar um contingente cada vez maior de trabalhadores, e as forças que visavam preservar a nova ordem política e econômica.

O auge desse embate parece se dar com a tomada do poder na Rússia, em 1917, por diversos grupos que, em sua maioria, trazem a proposta de mudança social conjuntamente com a mudança política e econômica. Apesar de se tratar de um país semifeudal, até então governado por uma monarquia absolutista, esse acontecimento ganha bastante repercussão por se tratar, em seus desdobramentos, da criação de um estado operário em um dos maiores países. Esse fato faz com que a Rússia, mergulhada em uma guerra civil após a revolução (guerra esta que, em parte, tem o envolvimento de diversos países capitalistas), passe a ser uma espécie de pária internacional com a consolidação do novo regime e a formação da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Assim, segue por muitos anos sem o reconhecimento da comunidade de países ocidentais devido à implantação do regime socialista e à ameaça de uma generalização desse regime em um mundo tão fragilizado social, política e economicamente no pós-Primeira Guerra.

Duas guerras, aliados contra nazista

Colocaram os “Isteites” no topo da lista

A Europa caiu, derrotou o fascismo

o inimigo da vez é o socialismo

O mundo se dividiu, o Ocidente é capitalista

no Oriente, meu camarada, a onda é comunista

# UM INIMIGO EM COMUM

Quando a Primeira Grande Guerra terminou, toda a Europa era uma terra arrasada. Havia muita dificuldade material e escassez. Nesse cenário de falta de alimentos e de empregos, apareceram líderes populistas que prometiam soluções para os problemas das populações de seus países, com um apelo forte, principalmente, aos mais necessitados. Eles faziam críticas ao regime democrático, afirmando ser este incapaz de resolver os problemas nacionais, de tomar decisões rápidas e que seus países precisavam de um governo forte. Era preciso também afastar o perigo do comunismo, que havia se instalado na Rússia. Em pouco tempo esses líderes conseguem não só o apoio da população mais carente, como também a adesão da burguesia industrial, dos grandes proprietários rurais, da classe média e setores da igreja católica em seus países. Oferecendo uma solução rápida para os problemas das pessoas, chegaram ao poder pelas armas, com apoio de militares, ou pela via eleitoral. Uma vez no governo lançaram mão de medidas autoritárias. Esses regimes de natureza antiliberal, censuravam os meios de comunicação e tentavam controlar a vida privada dos indivíduos. Passaram a perseguir os seus adversários políticos com a prisão ou a eliminação física dos mesmos. Sua expressão máxima foi na Alemanha, a partir da década de 1930, com a ascensão do partido nazista, liderado por Adolf Hitler, e na Itália, a partir dos anos 1920, dominada pelo partido fascista de Benito Mussolini.

Com a crise mundial do capitalismo, em 1929, que teve como o seu epicentro os Estados Unidos, os problemas sociais e econômicos criam um terreno fértil para o fortalecimento desses regimes e sua propagação em diversos países. A democracia passou a ser vista por muitos como um regime fraco e inapto para impedir crises dessa natureza.

Mussolini e Hitler em junho de 1940, na Alemanha.
Fonte: https://aventurasnahistoria.uol.com.br/

Esses governos totalitários, também genericamente chamados de fascistas por alguns autores, são ancorados na figura de um líder carismático e têm como traço destacado o militarismo. Esta característica ficou evidenciada no expansionismo alemão e no colonialismo italiano. Nesse aspecto, vale ressaltar a formação das alianças militares, como a do Eixo Roma-Berlim, que começou a se desenrolar em 1935, devido à afinidade de seus integrantes, e foi ampliada para o Eixo Roma-Berlim-Tóquio, com a adesão do governo japonês, que também era fortemente anticomunista.

A situação havia se tornado grave desde quando os alemães, que nutriam um grande ressentimento em relação aos países vencedores da Grande Guerra Mundial, anunciaram a sua retirada do Tratado de Versalhes e voltaram a se equipar belicamente. A Alemanha passava a mostrar uma rápida recuperação econômica, com grande desenvolvimento industrial dentro de um ambiente de inovação tecnológica. A França e a Inglaterra pareciam querer evitar um confronto, mas se viam cada vez mais obrigados a entrar em choque, principalmente a partir de 1936, quando aconteceram a anexação da Áustria e a invasão da Tchecoslováquia, por Hitler.

Em meados da década de 1930, com a propagação dos regimes do tipo fascista e com o liberalismo ameaçado, em muitos países se formaram alianças antifascistas, as quais abrangiam liberais, socialistas, comunistas, anarquistas e social-democratas. Existia uma necessidade de unir forças contra esse inimigo em comum. Mesmo a Rússia, que fora isolada após a vitória do regime socialista, começava a obter o reconhecimento de países como Estados Unidos, França e Grã-Bretanha. A divisão entre socialismo e capitalismo nesse momento parecia menos importante. Mas o mundo ficou perplexo com o anúncio do tratado de não-agressão germano-soviético, feito entre o que se poderiam considerar inimigos figadais. É que Hitler se preparava para uma guerra e não desejava uma luta em duas frentes. Pela sua posição geográfica, a Alemanha poderia ser atacada tanto no flanco ocidental quanto oriental. Por outro lado, para Josef Stalin, o então líder da União Soviética, uma guerra contra a Alemanha seria algo indesejado naquele momento. Ele tinha consciência que o seu país não tinha condições de sustentá-la, como ficou evidenciado com descumprimento do acordo e invasão da União Soviética por Hitler, quando uma nova guerra mundial já estava em andamento e pendendo a favor deste.

Cada qual com seu sistema

tenta melhor resolver seu problema

No Ocidente quem manda é o mercado

no Oriente quem faz plano é o estado

No Ocidente o governa é da democracia

no Oriente é a necessidade da maioria

# O MUNDO BIPOLAR

A historiografia tem tratado a Guerra Fria como o período que se estende desde o fim da Segunda Guerra Mundial, quando o Japão se rendeu incondicionalmente aos Estados Unidos, até a dissolução da União Soviética, mais de quarenta anos depois. Esse período foi marcado pela constante tensão entre as duas superpotências que surgiram depois da guerra. Em pouco tempo essa tensão foi se acirrando de modo que, no fim da década de 1940, o mundo já estava polarizado em dois blocos de influência, basicamente, em torno desses dois gigantes. De um lado, os países capitalistas e, do outro, os países socialistas, que se constituíram no leste europeu com o fim da Segunda Grande Guerra.

O medo de uma iminente Terceira Guerra Mundial entre os dois blocos de países, agora era alimentado pelo terror de uma catástrofe nuclear, já que os americanos, que desenvolveram a bomba atômica e a puseram em prática no final da Guerra, a partir de 1949, não mais detinham o seu monopólio.

Mas, ao contrário do que pregava a retórica apocalíptica da Guerra Fria, não existia perigo imediato de uma nova guerra mundial porque os governos das duas superpotências aceitaram a distribuição global que fora combinada antes que a Segunda Guerra Mundial acabasse, nas conferências realizadas em Yalta, na União Soviética, e Potsdam, na Alemanha. Um terço da população mundial vivia sob o regime socialista enquanto os Estados Unidos exerciam controle sobre o restante. O discurso belicista, na prática, costumava ser usado pela imprensa e pelos políticos americanos, que dependiam de voto, principalmente dos setores anticomunistas da sociedade. Também era usado para fins de pressão diplomática, no âmbito externo, por ambos os lados, quase com certeza, sem a intenção de cumpri-la. Pelos Estados Unidos, para acelerar as negociações de paz nas guerras da Coréia, em 1951, e do Vietnã, em 1954. E pela União Soviética, em 1956, para forçar a retirada da França e da Grã-Bretanha do canal de Suez.

Churchill, Roosevelt e Stalin durante a conferência de Yalta, em 1945.
Fonte: pt.wikipedia.org

Ainda falando da prática, os governos de ambos os lados sabiam que o uso dessas armas equivalia a um pacto suicida, corretamente expresso na sigla MAD (Destruição Mutuamente Assegurada, em português). E esse uso foi evitado a todo custo, como ficou evidente com o afastamento do general Douglas McArthur, pelo presidente Truman, que ameaçava usar armas nucleares contra a China, na Guerra da Coréia. Esse impasse deixava claro que a guerra, como instrumento de política, teria que ser abandonada por ambos os lados.

No campo militar os enfrentamentos eram indiretos, com apoios a grupos rivais internos, que pudessem desestabilizar os respectivos regimes, ou como o financiamento e fornecimento de armas para países com os quais uma ou outra superpotência estivesse em conflito. Começava também uma série de disputas em diversas áreas: nos esportes, na diplomacia, na economia, na tecnologia dentre outras, onde transparecia a intenção de mostrar quem tinha o melhor sistema político e econômico.

A disputa acaba por extrapolar o âmbito terrestre, uma vez que um conflito militar direto era inviável. A conquista dos feitos no âmbito espacial agora passava a servir para angariar prestígio para cada um dos regimes. Por outro lado, a tecnologia espacial poderia ter uma dupla finalidade. Enquanto poderia demarcar terreno na conquista do espaço, e ser mais uma vantagem para a vitrine de cada sistema, ao mesmo tempo tinha um aspecto utilitário e militar, porque poderia servir tanto para espionar quanto para transportar armas nucleares de um modo mais rápido e confiável para lugares pontos mais distantes do globo terrestre.

# PARTE II

# No páreo: primazia tecnológica

R - Nossa educação é inigualável

como demonstra nossa ciência

O primeiro satélite artificial no espaço

já provou a nossa competência

Com semelhante foguete em qualquer ponto

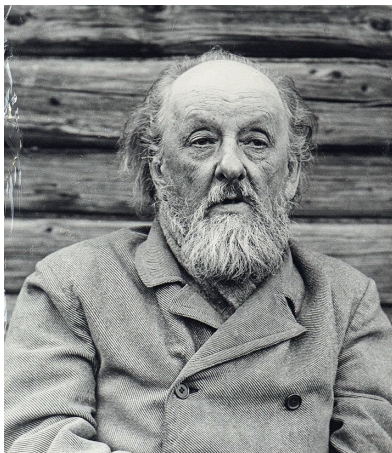
chego com igual eficiência

# A CIÊNCIA DOS FOGUETES

Por que as naves espaciais em filmes, desenhos animados e HQs comumente possuem a forma de pratos, são achatadas, como os consagrados discos voadores? Algumas obras de ficção científica não têm preocupações com a verossimilhança, tendendo mais para a fantasia, sem considerar aspectos ou problemas apresentados pela natureza. No mundo real, as naves espaciais têm forma alongada. São os conhecidos foguetes. Seria mais legal se os seres humanos embarcassem em veículos, como nos filmes de ficção científica e fossem direto para o espaço. Mas os veículos não têm a sua forma por uma questão de simples conveniência ou estética. Eles atendem a uma lógica. Um automóvel, um avião ou um barco não têm suas aparências ou estruturas por acaso. Seus modelos acabam seguindo sempre a mesma conformação, por se tratar de veículos de deslocamento, que procuram vencer a resistência do meio no qual eles se movem. Com os foguetes acontece o mesmo. Nesse caso, como nos demais, a resistência do ar precisa ser atenuada. Então é por isso que eles têm um aspecto tubular.

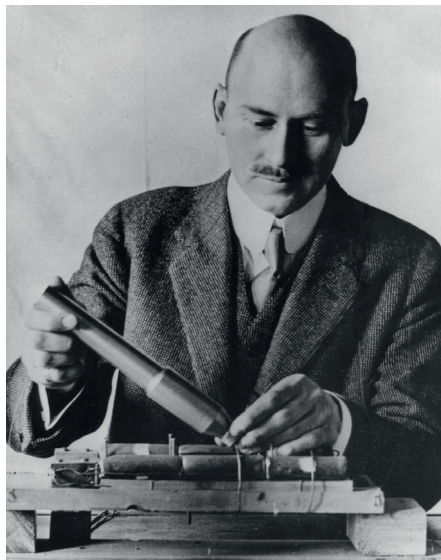
A criação de foguetes é tão antiga quanto o fascínio do homem pelo céu, seu desejo de voar e, o de conhecer os mundos extraterrestres. A mitologia, a Literatura e a História nos fornecem diversos exemplos de personagens que tentaram romper os limites da gravidade, voar e mesmo sair da Terra. E foram inspirados pela Literatura que dois nomes vão se destacar na história da Astronáutica e da construção de foguetes. Levando em consideração que estamos tratando da corrida entre Estados Unidos e União Soviética, seria apropriado começarmos abordando dois pioneiros desses dois países.

Um foi o russo Konstantin Tsiolkovsky (1857-1935). A ele é creditada a fórmula que estabeleceu a relação entre a velocidade do foguete, a velocidade do gás na saída e a massa do foguete e seu propelente. Esta equação é a base de grande parte da engenharia das naves espaciais feitas até hoje. Tsiolkovsky nasceu em uma família pobre de imigrantes poloneses. Ficou parcialmente surdo devido a escarlatina, que ele contraiu na sua infância e, por isso, quase não recebeu educação formal. Quando tinha 16 anos de idade, passava parte do seu tempo na Biblioteca Chertkovskaya, em Moscou, onde tinha acesso irrestrito aos livros, dentre os quais, as obras de ficção científica do novelista francês Júlio Verne (1828-1905), incluindo o clássico Da Terra à Lua, de 1865.

Tsiolkovsky ficou fascinado com a ciência por trás da ficção nessas obras. Ele calculou que o canhão usado para disparar a nave espacial para a lua em Da Terra à Lua causaria uma pressão que mataria sua tripulação. Nos anos 1890, trabalhando como professor, escrevia sobre viagens espaciais nas horas de folga. Inicialmente ele tentou a ficção científica, mas descobriu que o seu interesse era mais em ciência do que em ficção.

Konstantin Tsiolkovsky em 1934.

Fonte: pt.wikipedia.org

As ideias de Tsiolkovsky eram teóricas, mas como o tempo provaram ser visionárias. Em seu artigo A exploração do espaço cósmico com a ajuda de aparelhos propulsores a reação (*Exploration of the World Space with Reaction Machines*), escrito em 1903 para uma revista científica, discutia o uso de foguetes movido por uma mistura de oxigênio líquido e hidrogênio (o combustível que seria usado décadas depois nos ônibus espaciais). É surpreendente que ele já pensava em foguetes multiestágios, a necessidade de cabine pressurizada para ocupantes de espaçonaves e mesmo treino para voos espaciais. Apesar de seu trabalho ter sido quase por completo teórico, ele serviu de fundamento para muito do que veio depois, e, não por acaso, ele é considerado o pai da cosmonáutica, na Rússia. Tsiolkovsky passou pelo período da Revolução Russa e continuou trabalhando na União Soviética até a sua morte. Ele legou os resultados do trabalho de toda a sua vida para o estado e se tornou a base teórica para o programa espacial russo.

Nos Estados Unidos, o físico, professor e engenheiro Robert Goddard (1882-1945), com mais de 200 patentes registradas, trouxe uma abordagem mais prática da possibilidade de viagens espaciais. Como Tsiolkovsky, seu interesse pelas viagens espaciais veio da ficção científica. No caso dele, foi pela leitura da obra de H.G. Wells, Guerra dos mundos, publicada em 1897. Suas investigações com foguetes começaram em 1899, quando criou uma câmara de combustão para medir a retropropulsão dos gases.

Robert Goddard, um dos pioneiros da exploração espacial.

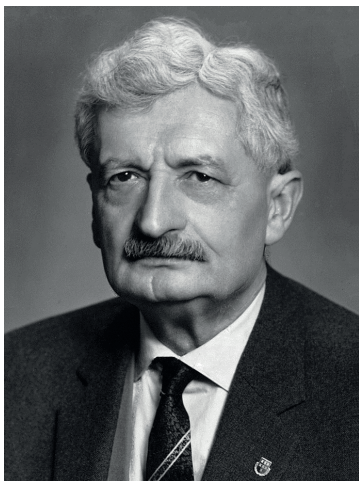
Fonte: https://commons.wikimedia.org/

Graduado em Física pelo Instituto Politécnico de Worcester, em 1904, foi lá que ele realizou as suas primeiras experiências com pequenos foguetes movidos a combustível sólido. Em 1914, após se recuperar de uma tuberculose, ele se tornou professor e pesquisador da Universidade de Clark, no estado de Massachusetts, a mesma instituição de onde recebeu o seu diploma de doutorado. Lá, ele passou a construir e lançar foguetes, e nos anos que se seguiram, Goddard e sua equipe lançaram foguetes que alcançaram altitudes de quase 3.200 km e velocidades de 800 quilômetros por hora. Suas primeiras pesquisas foram autofinanciadas, mas, em 1917, ele recebeu uma bolsa da Smithsonian Institution, com um valor então inédito, de 5.000 dólares, por cinco anos.

Em 1919, Goddard publicou Um método para alcançar altitudes elevadas (*A Method of Reaching Extreme Altitudes*), que se tornou um dos textos básicos para a pesquisa espacial nos EUA. Acreditando que os propelentes líquidos eram os mais promissores, ele lançou, com sucesso, o primeiro foguete movido a combustível líquido em 16 de março de 1926, em uma fazenda em Auburn, em Massachusetts. Goddard projetou o foguete com o motor em cima e os tanques de combustível e oxidante em baixo, uma configuração incomum para os padrões modernos, mas que ele pensou que proporcionaria mais estabilidade. Depois de mais alguns testes de voo, Goddard percebeu que colocar o motor do foguete sob os tanques de propelente proporcionava a estabilidade adequada e simplificava o projeto geral. Ele também percebeu que os foguetes precisavam de estabilização adicional para voos cada vez mais longos. Então acrescentou palhetas móveis ao escapamento do motor e giroscópios para controlar o rumo do foguete. Seu trabalho permitiu que cientistas

americanos construíssem, testassem e pilotassem foguetes mais avançados no início da era espacial.

Embora seu trabalho fosse revolucionário, ele recebeu pouco apoio público para sua pesquisa, pois o governo dos EUA mostrava pouco interesse em pesquisas com foguetes antes da Segunda Guerra Mundial. Ele recebeu pouco reconhecimento de outros cientistas e algumas zombarias da imprensa por suas ideias aparentemente bizarras sobre a exploração espacial. Em 13 de janeiro de 1920, o editorial anônimo do *The New York Times* zombou das ideias de Goddard, apontando erroneamente que os foguetes não podiam funcionar no vácuo do espaço, uma vez que precisavam de ar para empurrar, para conseguir o impulso. Com toda essa hostilidade, ele passou a trabalhar em silêncio, sem discutir publicamente os resultados da maioria de seus experimentos subsequentes.

Hoje é reconhecido como o pai dos foguetes americanos e um dos pioneiros na exploração teórica do espaço. Em 17 de julho de 1969, um dia após a Apollo 11 decolar em sua missão histórica, e 49 anos após seu editorial zombar das ideias de Goddard, *o New York Times* publicou um breve item sob o título Uma correção, com uma declaração em que lamentava o próprio erro.

Hermann Oberth em fotografia tirada nos anos 1950.

Fonte: pt.wikipedia.org

Outra figura de destaque na concepção dos foguetes foi o romeno Hermann Oberth, que se mudou para a Alemanha nos anos 1920, para estudar. Escreveu o livro Foguetes no espaço interplanetário, em 1923, que adquiriu grande repercussão a ponto de o cineasta Fritz Lang o convidar para trabalhar como consultor técnico do filme Uma mulher na Lua, escrito pela esposa do diretor. Se tornou uma grande influência para o jovem Wehrner von Braun, que teria um papel muito importante na construção de foguetes. Este ficou bastante impressionado com o livro de Oberth.

A - Contra fatos não há provas

No Atlântico uma aliança

contra o perigo vermelho

selou a nossa liderança

No lado certo dessa luta

pendeu pra nós a balança

# AS BOMBAS V-2

Quando a guerra apontava para o seu desenlace, ainda no ano de 1943, com os russos em avanço na frente oriental e britânicos e franceses, sob a liderança americana, na frente ocidental, os foguetes restaram como o último recurso no esforço do Terceiro Reich para se manter como oponente e, talvez, virar o jogo a seu favor. Por esse motivo os foguetes A-4, desenvolvidos pelo cientista Wehrner von Braun e sua equipe passaram a ser conhecidos como bombas V-2 (foram rebatizados como *Vengeance Weapon* 2 por Adolf Hitler em uma reunião em que os mesmos foram apresentados por meio de uma pequena exibição de filme naquele no mês de Julho do mesmo ano).

A menção sobre esse tipo de artefato, quando contada a história da Segunda Guerra Mundial, não é feita, na maioria das vezes, ou fala-se muito pouco. É de se esperar que isso aconteça, por se tratar de uma guerra tão prolongada e com um alcance geográfico fora do comum, com todas as suas implicações humanitárias, políticas, ideológicas e econômicas. Além do mais, os livros, especialmente os didáticos, precisam ser condensados para que, dentre outros motivos, o volume crescente de informações possa ser absorvido durante o período em que se limita o curso. A impressão que se dá é a de que os foguetes aparecem na História de forma instantânea, quando se aborda a corrida espacial, dentro do capítulo da Guerra Fria, como parte de uma série de disputas, mergulhadas em esforços propagandísticos. Não se caracterizam como um avanço real, que veio a contribuir para o avanço do nosso conhecimento sobre o cosmos e mudanças significativas no nosso cotidiano. Não revelam também a corrida que houve, anterior a toda à sucessão de objetos e seres vivos enviados para fora da Terra a partir dos últimos anos da década de 1950.

Wehrner von Braun, em 1954.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/

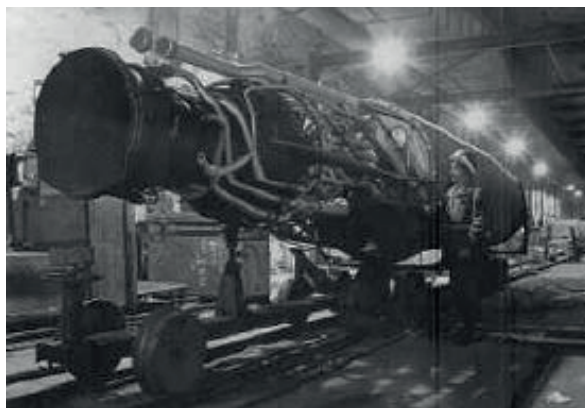
Por trás da história das bombas V-2 chega a ser surpreendente o complexo montado pelo Terceiro Reich para pesquisas, testes, fabricação e lançamentos de foguetes. Essa imensa rede abrangia não apenas o território da Alemanha, como sítios espalhados pela Polônia, Áustria e França. Esse investimento não foi implementado de uma hora para outra, mas intensificado ao longo dos anos, com o emprego de diversos cientistas, técnicos e mesmo o abominável uso de trabalhadores escravos submetidos a condições degradantes. Muitos anos de estudos, aperfeiçoamentos e testes se passaram desde o recrutamento de von Braun ao programa de mísseis do exército, pelo então capitão Walter Dornberger, em 1932 (ainda antes da ascensão de Hitler ao poder), quando aquele ainda tinha vinte anos de idade, até os testes, ainda não tão bem-sucedidos com o A-4, no ano de 1943 (os foguetes explodiam antes de alcançarem o alvo estabelecido).

Réplica de um foguete V-2 no Museu de Peenemünde.

Fonte: pt.wikipedia.org

Inovações se materializaram, como os motores alimentados com combustíveis líquidos, e pela melhoria em se controlar a sua combustão, com o uso de um sistema de injeção de alta qualidade para promover uma mistura mais eficiente. A forma dos foguetes foi redesenhada, com novos tipos de lemes, para se tornar mais aerodinâmica e proporcionar mais estabilidade. O sistema de direcionamento foi também bastante aperfeiçoado. Baseado num sistema inercial, um giroscópio poderia medir a posição e aceleração do foguete e então regular as pás de direção no propulsor que desviaria o jato para controlar a direção. Havia mesmo um sistema de transmissão de rádio para comunicação de dados

em solo, sendo o primeiro desenvolvimento em telemetria.

As bombas V-2, com seus 14 metros de altura (comparativamente, um prédio de três andares tem cerca de 12 metros de altura), tinham capacidade para transportar uma tonelada em sua ogiva (no caso, em explosivos, que Hitler propôs o aumento para 10 toneladas) a uma distância de mais de 320 km. Com facilidade para deslocamento, poderiam ser lançadas de qualquer local. Atingindo cerca de 96 km de altitude, foi o primeiro foguete a alcançar os limites do espaço, voando mais do que quatro vezes a velocidade do som, a 5.632,7 km/h.

Motor de um foguete V-2 em Nordhausen, Alemanha.

Fonte: nasa.gov

Em setembro de 1944, as bombas V-2 causaram bastante destruição na cidade de Londres. Elas não eram detectáveis em sua aproximação, tornando os sistemas de alerta inúteis e, por esse motivo causaram muito temor, sendo a arma que Hitler tanto desejava. O governo britânico já tinha conhecimento da produção desses foguetes por meio de seus espiões e ordenara um bombardeio a um de seus centros de pesquisa e produção, em Peenemünd, uma ilha no norte da Alemanha, mas o ataque à capital inglesa não pode ser evitado porque havia fábricas subterrâneas, como a que se encontrava sob as montanhas de Harz, no centro do país, conhecida como Mittelwerk, impossível de ser destruída pelas bombas.

Mesmo em meio a tanta tragédia, uma arma desse calibre não poderia passar despercebida. Pesquisas para o desenvolvimento da bomba atômica pelos americanos, durante a guerra, é de nosso conhecimento corrente, mas pouco se fala sobre as pesquisas para o desenvolvimento de foguetes. Os americanos tinham o seu programa para o desenvolvimento desse tipo de arma, conduzido por um setor do exército em White Sands, no Novo México, mas com uma defasagem muito grande em relação aos alemães. Como os britânicos e os americanos, igualmente os russos se interessaram pelas bombas V-2. Logo, as mentes responsáveis pelo sucesso dessa arma (sucesso este que representava

a infelicidade de muitos) passaram a ficar sob a mira dos serviços de inteligência tanto dos Estados Unidos, como da Grã-Bretanha e da União Soviética, especialmente von Braun.

Nos últimos meses do conflito, já havia uma verdadeira corrida pelo espólio científico e tecnológico alemão, que incluía além de cientistas e técnicos, projetos e componentes para recuperação das bombas V-2 em sua íntegra. Nesse sentido, é como se a Guerra Fria começasse antes do término da Segunda Guerra Mundial. O líder da URSS, Josef Stalin, tinha consciência da transitoriedade da aliança com os países capitalistas, e, por isso era urgente a apropriação da tecnologia dos alemães, que ele sabia estar muito à frente das pesquisas em seu país. Na ocupação do território alemão em zonas administradas pelos aliados, não somente se montou grandes operações para retirada de tudo o que interessava, para não cair futuramente em poder dos demais ocupantes, como ocorreram movimentos dos próprios cientistas no sentido, não apenas de salvar os trabalhos realizados, cuja destruição foi ordenada pelo governo nazista para que não caísse nas mãos dos inimigos, como para negociar uma rendição para o lado que melhor oferecesse condições para continuidade de seus trabalhos e contratos vantajosos.

Na prática, o desenvolvimento e a construção das bombas V-2 pela Alemanha nazista, e a apropriação de sua tecnologia e posterior desenvolvimento pelos países vencedores da Segunda Grande Guerra, representou o primeiro passo concreto para que o homem pudesse deixar o planeta Terra. Ainda que com fins militares, esse é o momento quando a ciência dos foguetes deixa de ser encarada não mais como uma coisa fantasiosa, como uma quimera, e passa a ser vista como uma algo merecedor de atenção e investimentos, tornando mais próximo o sonho humano de se conhecer outros mundos fora da Terra.

A - No quesito da defesa

seja por terra, mar ou ar

país nenhum no mundo

é capaz de superar

Com a ajuda da ciência

já temos a bomba nuclear

# A BOMBA ATÔMICA

Os foguetes não foram a única tecnologia desenvolvida durante a Segunda Guerra Mundial. Os Estados Unidos também produziram as primeiras armas nucleares. Em 6 de Agosto de 1945, os americanos explodiram uma bomba atômica sobre Hiroshima, no Japão. Com uma potência equivalente a 12,5 megatons, quase toda a cidade de Hiroshima foi varrida e os seus cidadãos vaporizados. Três dias depois, uma segunda bomba foi lançada sobre Nagasaki. Milhares de pessoas foram mortas, simplesmente dissolvidas na explosão, deixando seus corpos reduzidos a meras marcas no solo. Aqueles que não se encontravam próximos da explosão também foram prejudicados. Atingidos pela radiação, ficaram desfigurados até serem consumidos por uma morte lenta.

Explosão de uma bomba nuclear.

Fonte: educamaisbrasil.com.br

Com a derrota dos nazistas e dos japoneses, os Estados Unidos se deram conta de que passavam a encarar um novo e talvez ainda mais perigoso inimigo: a União Soviética. Pouco antes da guerra terminar, as duas novas superpotências já davam início às suas negociações por posições na Europa. Os países da Europa Ocidental se aliaram aos Estado Unidos, e pouco depois formaria a aliança militar conhecida como OTAN, Tratado do Atlântico Norte (NATO em inglês). E os países da Europa Oriental, que viriam a se tornarem membros de uma outra aliança, o Pacto de Varsóvia, se aliaram à União Soviética.

Avião bormbardeiro B-52G.
Fonte: pt.wikipedia.org

Stalin sabia que não havia tempo a perder. Ele já havia sido alertado pelo serviço de inteligência soviético sobre o desenvolvimento de armas nucleares, mas agora o poder terrível da nova arma dos americanos era mais do que claro. A União Soviética não tinha nenhuma proteção contra uma arma aterrorizante. A Segunda Guerra Mundial deixou o país em ruínas. Mais de vinte e sete milhões foram mortos e inúmeras cidades destruídas. A indústria e a agricultura estavam arruinadas. Agora havia um novo risco para o povo soviético temer com o horror da era nuclear que estava começando. Agentes soviéticos já estavam tentando encontrar suprimentos de urânio e qualquer tecnologia relacionado a armas nucleares, assim como a dos mísseis.

Não demorou muito também para que o gênio dos militares começasse a imaginar a possibilidade de combinar esses dois novos inventos, ou seja, foguetes que pudessem transportar armas nucleares. O general Lev Gaidukov, quem estava à frente da equipe de especialistas recrutados para o desenvolvimento da tecnologia de mísseis soviéticos e para investigar o progresso dos alemães, com uma visão bastante perspicaz, questionou o que aconteceria se armas atômicas pudessem ser combinadas com a tecnologia dos mísseis. Os americanos tinham armas nucleares e especialistas em mísseis. A União Soviética não tinha nenhum dos dois. Já não era inconcebível que ambas as tecnologias, juntas, pudessem criar uma arma ainda mais mortalmente poderosa. A questão imediata era como avançar em seus esforços para reconstruir completamente um V-2.

O engenheiro Sergei Pavlovich Korolev, que viria a ser uma figura destacada no programa espacial soviético, estava convencido da obsolescência dos V-2. A versão soviética foi o R-1, uma cópia pouco melhorada do V-2, mas o passo seguinte seria o R-2, com o dobro do seu alcance. Somente com o R-7, foguete de dois estágios, a URSS teria um míssil intercontinental (ou ICBM, da sigla em inglês *Intercontinental Ballistic Missile*) de verdade.

Foguete R-7 Semyorka.

Fonte: https://www.researchgate.net/

A - Dizer a verdade é preciso

Fiquei muito assustado

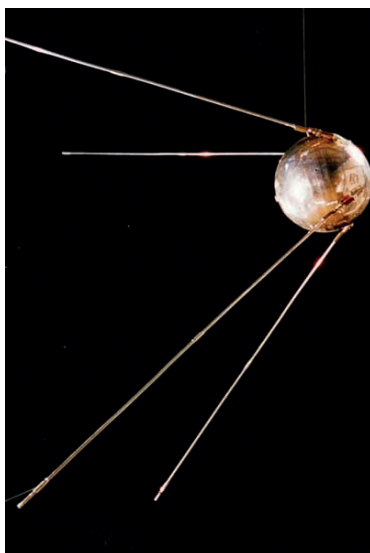
Depois do esclarecido

posso ficar despreocupado

O satélite é só uma bola

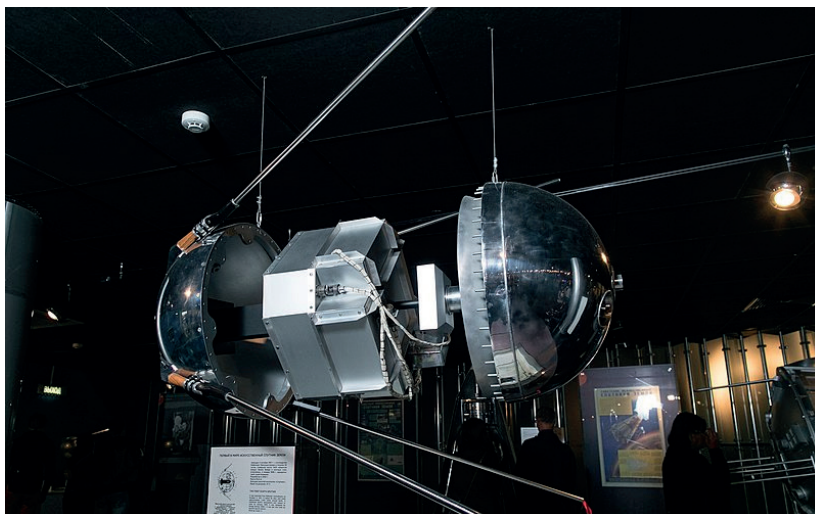
que dá um “bip” continuado

# O PRIMEIRO SATÉLITE ARTIFICIAL

Vivemos cada dia mais cercados de câmeras digitais, dispositivos com telas interativas, aparelhos conectados sem fio e inteligência artificial. Falar com uma pessoa que vive em tal mundo de ficção científica sobre a constelação de satélites que envolve a Terra não chega a ser surpreendente. Contudo esse comportamento foi muito diferente quando foi publicada a notícia do primeiro satélite posto na órbita do nosso planeta. Tal acontecimento causou reações variadas em torno do mundo, de alegria a preocupação.

Satélite Sputnik 1.

Fonte: pt.wikipedia.org

Hoje em dia muitas pessoas não negam a importância dos satélites artificiais, mas antes do lançamento do primeiro deles, quem não levava esse assunto a sério eram as autoridades políticas. Os governantes soviéticos viam o lançamento de um satélite como um passatempo dos cientistas que trabalhavam no programa de mísseis balísticos. O então presidente dos Estados Unidos, Dwight Eisenhower, quando encorajado pelos cientistas, se preocupou que isso fosse interpretado como um ato de guerra, principalmente porque a órbita do satélite inevitavelmente passaria sobre o território da União Soviética. Possivelmente, essa foi uma das razões que explicam a escolha, pelo presidente Eisenhower, do foguete Vanguard, desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa Naval, da marinha americana, em detrimento do Jupiter-C, mais avançado, desenhado por von Braun e sua equipe para o exército dos Estados Unidos, para o lançamento do primeiro satélite americano. O primeiro foi desenhado como um projeto de pesquisa científica, enquanto o segundo tinha o objetivo de carregar armas nucleares.

Não muito antes de isso acontecer, ainda nos anos 1940, na Rússia stalinista, a ideia de pôr um satélite na órbita da Terra, poderia ser perigosa, pois o cientista que a expressasse poderia sofrer desde o descrédito até outras implicações mais severas. Consciente de que sua ambição poderia ser considerada antissoviética, Sergei Korolev, assim mesmo, não a perdia de vista. Do outro lado do hemisfério terrestre, nos Estados Unidos, a coisa não era tão diferente. Wehrner von Braun e sua equipe também sofriam com a falta de recursos para o desenvolvimento de foguetes, principalmente quando a União Soviética ainda não possuía a bomba atômica e os americanos poderiam fazer uso delas com o emprego apenas de aviões bombardeiros.

Sputnik 1 aberto, mostrando o seu interior.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/

Korolev ainda mantinha contato com um colega de longa data, o engenheiro Mikhail Klavdiyevich Tikhonravov, que também era interessado na ideia de lançar um satélite. Sua compreensão era a de que, na teoria, se um objeto fosse levado a uma altitude bastante elevada e rápido o suficiente, ele poderia ficar em órbita, ao redor da terra, como uma segunda lua. Korolev e Tikhonravov sabiam que, baseados na lei da gravidade, de Isaac Newton, que a força gravitacional que atrai o satélite de volta para Terra deve ser reduzida ou neutralizada por uma força centrípeta, proporcionada pela velocidade do satélite, a qual tende a arremessar o satélite para fora da mesma, rumo ao espaço sideral. Se ambas as forças forem exatamente equilibradas, o satélite continuaria caindo em direção à Terra, mas a sua velocidade para frente garantiria que a sua queda em curva seria igual à curvatura da Terra e assim o manteria em uma altitude constante no espaço. Com o desenvolvimento de foguetes poderosos, que alcançassem a velocidade orbital, esse objetivo parecia cada vez mais possível. O problema é que esse era um trabalho não permitido pelas autoridades

políticas na época.

Em 1952, o Conselho Internacional de Uniões Científicas, estabeleceu o Ano Geofísico Internacional (IGY, do inglês *International Geophysical Year*), evento que aconteceria entre 01 de julho de 1957 e 31 de dezembro de 1958 (a escolha dessa data se deu por conta de estar previsto um de aumento das atividades solares nesse período). Em outubro de 1954, esse mesmo conselho baixou uma resolução com uma chamada para lançamento de satélites que mapeassem a superfície terrestre, durante o IGY e o governo norte-americano declarou ter planos de lançar um satélite artificial dentro da programação deste.

No ano de 1956 (após a morte de Stalin) o clima político já se encontrava menos tenso na União Soviética. Korolev conseguiu convencer o então líder soviético Nikita Kruschev de que a colocação em órbita de um satélite artificial teria uma dupla finalidade. Serviria tanto para demonstrar a capacidade da Rússia em lançar mísseis intercontinentais, como o R-7, que ainda estava sendo desenvolvido, bem como o de se adiantar aos americanos no lançamento de um satélite artificial, no qual os mesmos já estavam trabalhando. Kruschev concordou com o lançamento, desde que não prejudicasse o desenvolvimento de mísseis militares.

Dado o aval pelo governo para a construção do satélite, Korolev tinha o plano ambicioso de lançá-lo antes do início do IGY, entre os meses de abril e julho de 1957, enquanto os americanos esperavam fazê-lo durante o mesmo. Os russos acompanhavam pela própria imprensa os desenvolvimentos em matéria de foguetes que transcorriam na América. A apreensão de Korolev foi muito grande, principalmente entre setembro de 1956 e o mesmo mês do ano seguinte, quando a equipe de von Braun testava o Jupiter-C, para uma avaliação da reentrada de ogivas na atmosfera. Erroneamente esses testes foram interpretados como tentativas de lançamento de um satélite. A tarefa, para ele, era cada vez mais urgente. Houve três testes de lançamentos pelos soviéticos, que ocorreram entre maio e julho, e falharam. Após duas tentativas bem-sucedidas, em agosto e setembro, foi dado o sinal verde para que o objeto fosse lançado.

A tensão em se adiantar aos americanos chegou ao auge quando se tornou público que os cientistas americanos apresentariam um documento, no dia 6 de outubro de 1957, intitulado Satélite sobre o Planeta, e havia o convencimento entre os russos, de que os Estados Unidos pretendiam lançar um satélite para coincidir com a apresentação (o que mais uma vez não passava de engano). O lançamento do PS-1 (do russo *Prosteishy Sputnik*, ou satélite mais simples), que passou a ser chamado Sputnik 1, que estava previsto para a mesma data, foi antecipado para o dia 4, para assegurar que a Rússia conseguiria esse objetivo primeiro.

O lançamento, feito na base de Tyura-Tam, recém-nomeada Cosmódromo Baikonur, no Cazaquistão, ocorreu às 22h28, no horário de Moscou. O anúncio do lançamento do Sputnik foi feito após completada a primeira órbita do satélite, conforme foi combinado.

A própria imprensa soviética pareceu não dar muito destaque para o fato, tendo sido publicado num modesto artigo, na primeira página do jornal *Pravda*, de 5 de outubro, com o título padrão Relatório da Agência de Notícias *Tass*, o que foi corrigido logo no dia seguinte, quando a imprensa do mundo inteiro saudava o acontecimento. Os elogios provinham tanto da imprensa de países do campo socialista quanto dos países capitalistas.

O governo russo então se deu conta da grandeza do ocorrido. O presidente americano, Dwight Eisenhower, após tranquilizar a população de que o satélite não carregava armas nucleares, desdenhou do Sputnik, ao dizer que era só uma bola de metal. Mas o fato é que os americanos ficaram pasmados com o acontecimento. Desde a comunidade de cientistas aos cidadãos em geral. Os militares ficaram atônitos porque a Rússia era considerada como atrasada em todos os aspectos em relação aos Estados Unidos, principalmente na área militar e de tecnologia. Ao realizar esse feito antes deles, isso mudava completamente a imagem da União Soviética. E o que mais assustava era a ideia de que se os russos podiam mandar um satélite para o espaço, igualmente poderiam atingir o território americano com um míssil.

O Sputnik era uma bola de alumínio de 58 centímetros de diâmetro, com quatro antenas (duas com 2,4 metros de comprimento e outras duas com 2,9 metros), pesando 83,6 quilos. Em seu interior, carregava uma bateria, com carga suficiente para, pelo menos, duas semanas, transmissores de temperatura e pressão e dois transmissores de rádio de ondas curtas, o que possibilitava que fosse emitido um *beep* característico, que permitia que ele fosse localizado pelos cientistas russos e americanos.

A ideia inicial era por um satélite mais sofisticado em órbita, que agregava diversos instrumentos para coleta de dados sobre a ionosfera, campo magnético terrestre, luminescência na alta atmosfera, do Sol e suas influências na Terra, radiação, raios cósmicos e outros fenômenos naturais. Uma série de atrasos na construção desse projeto deixou evidente que um projeto desse porte demandaria mais tempo, aumentando a possibilidade de que os americanos realizassem o seu lançamento antes. Isso fez com que Korolev apresentasse a possibilidade de que esse primeiro lançamento fosse de um satélite mais simples e mais leve. Tikhonravov propôs que pesasse cerca de 30 quilos, no lugar de um observatório astronômico de 1,5 tonelada. O satélite inicialmente pensado foi lançado posteriormente na missão Sputnik 3, em 15 de maio de 1958.

O próprio Sputnik, pela sua simplicidade, não pode ter a sua importância diminuída e igualmente a sua utilidade do ponto de vista da ciência, como alguns autores o fazem. Contrariando ao que foi dito sobre ele pelo presidente americano da época, o Sputnik não era apenas uma bola de metal. Não carregava vários experimentos, mas, através de seus sinais, foi possível fazer testes empíricos sobre propagação de ondas de rádio através da atmosfera e sobre localização, o que deu origem GPS, amplamente usado hoje em dia. Além de ter servido para verificar princípios de pressurização, determinar a densidade atmosférica em seu caminho e a utilização de seus métodos serviu para basear os futuros projetos.

Do ponto de vista histórico, a sua criação e lançamento pelos russos, se tornou o acontecimento que dá início à era espacial e à corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética, embora antes disso já acontecessem pesquisas de longa data e uma corrida para se apropriar da tecnologia alemã de foguetes. É um acontecimento científico importante também, apesar de não ficar evidenciado, quando se é mencionado, os esforços de longos anos de trabalho de muitos pesquisadores, com suas tentativas e muitos erros, e teorias envolvidas nesse projeto.

Com a reação imediata da imprensa e de personalidades acadêmicas e políticas, uma forte pressão foi feita para que o governo estadunidense fizesse o mesmo. O lançamento de um satélite americano foi programado para o mês de dezembro do mesmo ano de 1957. Começava assim mais de uma década de competição que ficaria conhecida como a corrida espacial entre americanos e russos.

R - Enquanto vocês se entendem

mandamos a Laika para o espaço

Ano vai e ano vem

com Gagarin mais um alvoroço

com seu voo tripulado

diz: “a Terra é azul” sem embaraço

# SERES VIVOS TERRÁQUEOS NO ESPAÇO

Ainda saboreando seu sucesso e o desconforto dos Estados Unidos, o presidente Kruschev consultou Korolev sobre a possibilidade de se produzir mais um marco para comemorar os quarenta anos da Revolução de Outubro, a ser completada no próximo dia 7 de novembro. Como resultado, Laika, uma cadela da raça samoieda, daria uma volta pelo espaço a bordo do Sputnik 2, pouco mais de um mês após o lançamento do Sputnik 1. Ela foi selecionada para essa jornada e equipada com o necessário para garantir sua vida por uma semana. Foram instalados recursos de telemetria para comunicar informações importantes sobre Laika durante sua permanência no espaço.

Selo da Albânia de 1957 com Laika.

Fonte: https://ga.wikipedia.org/

Informações vitais como temperatura, pressão arterial e respiração foram obtidas por instrumentos feitos especialmente para ela (alguns instalados cirurgicamente), e fizeram parte do seu treinamento. Em órbita, nenhuma anormalidade foi detectada. Laika parecia calma e respirava normalmente. Sua dificuldade principal foi lidar com o calor. Apesar do sistema de refrigeração, a temperatura a bordo aumentou e Laika morreu cerca de seis horas depois. Esse fato foi negado pela propaganda soviética durante anos, que afirmava que ela sobreviveu até o quarto dia em órbita.

Algumas pessoas reclamaram que a morte aconteceu prematuramente, devido à falha no isolamento térmico, que permitiu que a temperatura a bordo do satélite subisse mais de 100°C. O povo soviético teve a oportunidade de ouvir Laika pelo rádio quando ela foi apresentada ao público antes do lançamento em novembro. Comentários negativos das pessoas foram feitos na União Soviética (um exemplo raro de crítica às decisões do governo), considerando que a viagem de Laika para o espaço acabaria inevitavelmente em sua morte. Um de seus treinadores, o cientista Oleg Gazenko, lembrou mais tarde, em 1998: “Quanto mais o tempo passa, mas eu lamento. Nós não aprendemos o suficiente sobre a missão para justificar a morte de um cachorro.”

Três anos depois do Sputnik 2 que lançou Laika em órbita, os soviéticos estavam prontos novamente para usar cães no espaço, e dessa vez com previsão para trazê-los de volta com segurança para a Terra. Obviamente, a recuperação de um animal enviado para o espaço foi um importante obstáculo a ser resolvido antes de se pensar em um voo tripulado. Dois cães do grupo treinado para o programa espacial foram selecionados para fazer parte da primeira missão Vostok: Belka e Strelka. Algumas preocupações foram consideradas para as missões Vostok. A primeira foi a com um isolamento térmico adequado, a ser desenvolvido, para proteger a vida durante a reentrada na atmosfera terrestre. A segunda, foi determinar a suficiência de recursos para assegurar a vida. E, por último, os soviéticos queriam saber se os efeitos sobre o viajante no espaço, homem ou cão, poderiam ser medidos, previstos e administrados. Naturalmente, os soviéticos, criticados tanto em casa quanto pelo mundo pela morte de Laika, no Sputnik 2, também queriam ter certeza do retorno seguro de Belka e Strelka por razões éticas. Apesar de problemas não previstos durante a viagem, Belka e Strelka retornaram para a Terra 25 horas depois, sobrevivendo à reentrada. Em consequência, Belka e Strelka se tornaram celebridades soviéticas, aparecendo em propagandas, cartões-postais e posando em fotos com políticos soviéticos.

O treinamento de ambos os cães cosmonautas aconteceu na Cidade das Estrelas, um local de treino altamente secreto, há cerca de 30 quilômetros de Moscou. Nesse lugar de treino, foram treinadas as equipes de cosmonautas, como são conhecidos os astronautas russos ainda hoje.

Selo russo comemorativo dos 50 anos do voo espacial de Belka e Strelka.

Fonte: https://www.airspacemag.com/

O método de treino das tripulações americanas se diferenciava do Soviético. Os americanos treinavam toda tripulação para cada missão, bem como indivíduos potenciais para servir como reserva, se necessário. Os tripulantes, treinados na Cidade das Estrelas, eram treinados em conjunto, em grupos de dois ou três. Se um membro da equipe precisasse ser substituído, era desejável que os outros também o fossem. Seleções finais para o voo eram feitas muito próximas do lançamento da missão e mantidas em segredo, mesmo de seus familiares. Os pais de Yuri Gagarin, o primeiro homem no espaço, por exemplo, somente descobriram sobre o sucesso do lançamento de sua missão em anúncios de jornais.

Yuri Gagarin, o primeiro homem no espaço.
Fonte: https://www.uc.pt/

A primeira mulher no espaço seria mais um marco a ser batido pelos soviéticos em 15 de junho de 1963, ordenado pelo próprio Kruschev. A bordo da Vostok 6, Valentina Tereshkova tinha vinte e seis anos de idade e era o tipo aprovado pelo líder soviético: uma trabalhadora têxtil sem privilégios, cujo pai fora trabalhador rural antes de morrer lutando contra os alemães na Segunda Guerra. A ideia era mostrar ao mundo o significado da igualdade na União Soviética, a terra onde o socialismo dava as mesmas oportunidades para homens e mulheres.

Valentina Tereshkova, a primeira mulher a viajar para o espaço.

Fonte: aventurasnahistoria.uol.com.br

Em ambos os programas espaciais, russo e americano, apesar da preocupação em não ficar para trás perante a opinião pública, parece ter havido uma preocupação primordial com a segurança que, muitas vezes foi motivo de atraso no cronograma de lançamento de suas missões espaciais. O uso de sistemas automatizados que pareciam mais seguros, usados nas missões com animais a bordo, fossem os cães soviéticos ou primatas americanos, foram motivos de insegurança de astronautas ou cosmonautas, exímios pilotos acostumados a ter o controle de suas aeronaves, como no caso em que os primeiros homens a fazer um voo tripulado para os Estados Unidos – Alan Shepard e John Glenn – fizeram objeções ao desenho da primeira nave do projeto Mercury, que sequer tinha uma escotilha, e eles desejavam ter algum sobre controle da mesma.

A verdade é que fazer parte desse empreendimento era um negócio de alto risco, uma vez que o tripulante estaria no topo e uma espécie de torre recheada com combustível, que precisaria ser queimado a uma taxa muito rápida, para se alcançar a velocidade de escape necessária para vencer a gravidade terrestre e alcançar o espaço. Muitos lançamentos testes eram acompanhados por esses futuros tripulantes que, na maior parte das vezes, se tornavam testemunhas de frequentes explosões no ar. Então não é difícil imaginar que seus familiares vivessem preocupados e que uma missão espacial poderia ser, na prática, um funeral bastante caro para o governo.

A - Quem por esperar não perde
Nosso time é de primeira linha
com von Braun trabalhando
acalma o exército e a marinha
com autonomia a NASA vem
e assim tudo se encaminha

# O APARATO GOVERNAMENTAL

Nos Estados Unidos, o programa espacial foi originalmente controlado pelo Comitê Nacional para Aconselhamento sobre Aeronáutica (sigla NACA, do inglês *National Advisory Committee for Aeronautics*), um corpo formado durante a Primeira Grande Guerra para examinar e avaliar as novas tecnologias relacionados à aviação militar.

Selo da NACA.

Fonte: pt.wikipedia.org

A NACA foi atrelada à Força Aérea dos Estados Unidos e, na metade dos anos 1950, já estava envolvida em pesquisa sobre assuntos relacionados a mísseis e aviões supersônicos. Isso incluía pesquisas sobre reentrada de ogivas, que já visava a aplicação para mísseis nucleares viajando fora da atmosfera terrestre, mas que foi claramente relevante para voos espaciais tripulados. Quando se tornou claro que a administração do presidente Eisenhower estava preparada para apoiar o desenvolvimento de veículos espaciais, a NACA começou a vislumbrar planos mais ambiciosos, que incluíam o lançamento de naves tripuladas.

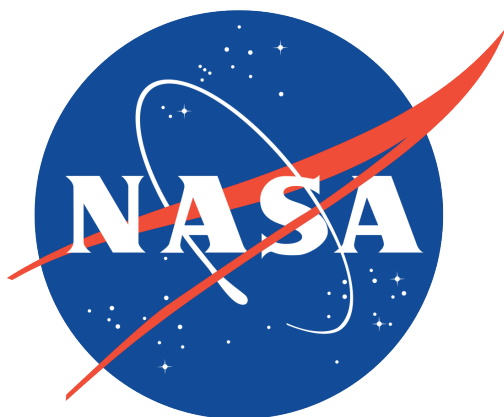
Quando o Sputnik foi lançado, “para o cidadão comum foi um tremendo choque tomar conhecimento de que o início da era espacial estava se iniciando pelas mãos dos soviéticos.” Esse acontecimento gerou insegurança e a ilusão de que havia um enorme distanciamento tecnológico entre os EUA e a URSS. O sentimento era de que os soviéticos tinham levado cinco anos para conseguir a sua bomba nuclear. Essa janela foi reduzida para alguns meses, no caso da bomba de hidrogênio, e agora tinham ultrapassado os Estados Unidos com o lançamento do primeiro satélite artificial da Terra.

Na tentativa de reagir às críticas de imobilidade, o presidente Eisenhower anunciou formalmente que os EUA fariam um teste de lançamento de seu satélite, com o foguete Vanguard da Marinha, em 6 de dezembro de 1957. Nessa época, cada ente das forças

armadas tinha o seu próprio projeto de desenvolvimento de foguetes e pesquisas espaciais. Para recuperar a confiança do público, toda a mídia foi convidada a testemunhar o lançamento. Porém, o resultado foi catastrófico.

O foguete subiu cerca de um metro acima do solo, antes que ficasse visível que alguma coisa estava errada. O foguete parecia perder força antes de cair e explodir em uma grande bola de fogo. O programa da marinha possuía outras cópias do foguete, mas, além de o local de lançamento ter sido danificado pela explosão, problemas técnicos aconteceram impedindo um novo lançamento do Vanguard em um curto prazo.

Esses contratempos abriram o caminho para o projeto do Exército, cuja equipe era liderada por von Braun, com o foguete Jupiter-C, que não foi escolhido para lançar o primeiro satélite americano. Transportado o foguete para a base de Cabo Canaveral, no início de janeiro de 1958, com seu lançamento previsto para o dia 29 do mesmo mês. Após dois lançamentos abortados, o foguete, levando o satélite Explorer I, decolou às 22h55, no dia 31 de janeiro de 1958. A missão foi um sucesso. O satélite continha um contador Geiger para medir a radiação ao redor da Terra, um equipamento construído pelo físico James Van Allen. Os dados obtidos por este instrumento verificaram a existência de um campo magnético na Terra, descobrindo o que passou a ser chamado de cinturão de radiação de Van Allen.

Um dos resultados do lançamento bem-sucedido do satélite americano foi estender a discussão sobre qual agência deveria controlar o programa espacial estadunidense. A rivalidade de serviços internos entre o Vanguard, da Marinha, e o Jupiter-C, do exército, foi desnecessária e contraproducente. No fim, foi decidido que o controle do programa espacial deveria ser gerido por um órgão civil especial estabelecido fora do Departamento de Defesa, e, em primeiro de outubro de 1958, a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA) foi formada com Thomas Keith Glennan, presidente do Instituto Case de Tecnologia, de Cleveland, como seu primeiro administrador.

Símbolo da NASA.

Fonte: nasa.gov

Na Rússia, após a derrota dos nazistas, Korolev foi designado para encontrar engenheiros e técnicos alemães envolvidos na construção das bombas V2 (não encontraria os mais capacitados, pois a maioria deles foram para a América). A OKB-1 (do russo *Opytnoe Konstructorskoe Byuro* ou Birô de desenho experimental), uma célula de desenvolvimento de pesquisas, especialmente com finalidade militar, foi criada a 300 quilômetros de Moscou, onde começou com o trabalho de produção de uma cópia russa dos V2. Esse míssil, chamado de R-1, foi lançado em outubro de 1947. Assim como os americanos, os russos rapidamente aperfeiçoaram o projeto do V2, com o nome de R-2 e posteriormente R-3.

Após o lançamento do Sputnik, Sergei Korolev e sua equipe de engenheiros começaram a trabalhar no próximo passo da corrida espacial, logicamente, o voo tripulado. O programa espacial soviético permanecia dependente das verbas militares, então Korolev era cobrado em projetos de lançamento de veículos que pudessem ser usados duplamente para lançar satélites de reconhecimento e algum tipo de veículo espacial tripulado.

Escritório da OKB-52, Sukhoi, Rússia.

Fonte: pt.wikipedia.org

Para os voos tripulados a serem realizados, os cosmonautas teriam um local de treino específico. A construção do Centro de Treinamento em Cosmonáutica, conhecido como Cidade das Estrelas, foi ordenada pelo Ministério de Defesa soviético em janeiro de 1960, próximo a Moscou. Em contraste com os americanos, os soviéticos fizeram a sua construção em um local isolado e inacessível. Era um mundo à parte, um distrito militar escondido, fora do escrutínio público.

Centro de Treinamento de Cosmonautas na Cidade das Estrelas.
Fonte: pt.wikipedia.org.

Embora a Cidade das Estrelas crescesse o suficiente para envolver quase todas as áreas de treino, primeiramente ela teve um papel administrativo e como centro de treinamento físico para os cosmonautas. O treino tecnológico para missões, bem como simulações aconteciam em qualquer parte, por causa da limitação do local (no início contava somente com uma construção de dois pavimentos) e das lutas internas entre aqueles que construíram os equipamentos e os próprios treinadores dos cosmonautas.

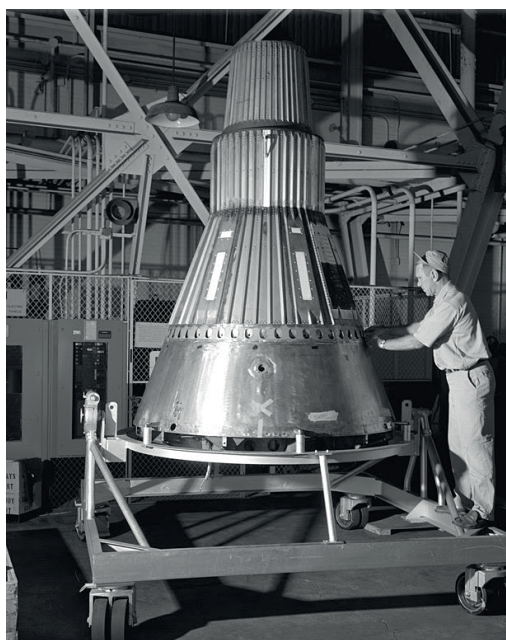
Com o tempo, as instalações cresceram abrangendo vários prédios, um ginásio, dormitórios, simuladores, e uma piscina, por volta dos 5 ou 7 anos seguintes, mas as verbas e requisições eram difíceis e, às vezes, imprevisíveis. O governo soviético destinava fundos onde achava necessário, às vezes atendendo aos diretores da Cidade das Estrelas, e outras vezes ignorando-os. Enquanto projetos maiores pareciam ter mais facilidade de recursos, a maioria das necessidades práticas pareciam desconhecidas. No diário de Kamanin, um dos primeiros diretores da cidade das Estrelas, sobre os esforços para obter transporte para os cosmonautas para instalações na Crimeia e Baikonur, ele narra que, apesar do estado da arte em tecnologia, as provisões para condições de vida dos cosmonautas não pareciam estar em primeiro plano nas preocupações. Kamanin se queixa que seus cosmonautas, às vezes, dependiam de carona para locais de treinamento para resgate na água ou controle de missões, gerando questões potencialmente perigosas para a segurança.

# PARTE III

# PONTO DE CHEGADA: O DESAFIO DA LUA

A - Os progressos aconteceram
enquanto os anos se passaram
No projeto Gemini
vários experimentos se testaram
de equipamentos novos
até naves se acoplaram

# DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

Nos Estados Unidos, o projeto Mercury seguiu com um total de seis voos tripulados, culminando num voo orbital que durou mais de um dia, em 15 de maio de 1963. Ainda antes do último lançamento do Mercury, a próxima geração de equipamentos do programa espacial estava sendo trabalhada. Viria o Projeto Gemini. As cápsulas do Gemini seriam maiores, com espaço para uma tripulação de duas pessoas e lançadas por um foguete mais potente. Diferente do programa soviético, o Gemini tinha o intuito de ser um meio de pesquisa que proporcionasse mais conhecimento para ser usado no projeto de naves capazes de chegar à lua, sem a pressão de atingir qualquer tipo de marca a ser batida ou superada contra os soviéticos.

Cápsula do projeto Mercury.

Fonte: nasa.gov

Em 1965 e 1966, os tripulantes do Gemini fizeram dez missões em baixa órbita, durante as quais eles realizaram caminhadas espaciais, acoplaram duas naves e, num período de quatorze dias no espaço, provaram que o desafio para uma missão na Lua era possível. O último voo do Gemini aconteceu em novembro de 1966, quando um dos tripulantes, Edwin "Buzz" Aldrin, empreendeu uma caminhada espacial que durou cerca de cinco horas. O programa Gemini foi totalmente bem-sucedido. Ele forneceu uma experiência vital e treino para os astronautas que fariam parte da missão na Lua.

Acasalamento do veículo lançador com a cápsula Mercury.

Fonte: pt.wikipedia.org.

O desenvolvimento dos equipamentos para o Projeto Apollo já estava bastante avançado enquanto as missões Gemini aconteciam. O projeto previa um veículo lançador especial para essa missão, o foguete Saturno, que lançaria um módulo de comando (uma cápsula para três pessoas) montado a um módulo lunar de dois estágios. O módulo de comando orbitaria a lua enquanto o módulo lunar faria o pouso nela. Depois da alunissagem, a seção superior do módulo lunar se separaria para fazer o retorno para o módulo de comando. Então o módulo lunar seria descartado e o módulo de comando retornaria para a Terra. Várias missões Gemini foram feitas especialmente para testar esses aspectos da futura missão Apollo. Por exemplo, testar a habilidade e a confiabilidade no acoplamento de naves no espaço foi uma parte essencial no programa Gemini.

O projeto tinha como foco calcular os passos até o seu objetivo final, o de levar um homem à Lua e trazê-lo de volta são e salvo para a Terra. Não havia pressão em alcançar ou criar marcos na corrida espacial, embora muitos americanos tivessem essa expectativa. Em novembro de 1963, quando o presidente Kennedy foi assassinado, em certo sentido, o projeto Apollo seria feito em sua memória. No projeto, havia uma forte determinação para se fazer o primeiro pouso na Lua dentro do prazo que fora anunciado pelo presidente, antes do fim de 1969.

Um aspecto prático debatido que dividiu os membros da NASA foi quanto às manobras de montagem de componentes e acoplamento de naves na missão para a

Lua. Wehrner von Braun estava entre os que defendiam que o equipamento deveria ser transportado e montado na órbita terrestre, em uma abordagem que passou a ser referida como EOR (*Earth Orbit Rendezvous* ou Encontro na Órbita Terrestre), onde veículos lançadores menores poderiam ser utilizados. Um engenheiro relativamente desconhecido, John Houbolt, do Centro de Pesquisa de Langley, propôs uma ideia nova e radical, que a princípio foi rechaçada, mas que, com o tempo, adquiriu um número cada vez maior de apoiadores, o LOR (*Lunar Orbit Rendezvous* ou Encontro na Órbita Lunar). Este conceito que prevaleceu, consistia em enviar em um foguete as duas naves combinadas, que faria a trajetória até a órbita da Lua. Uma ficaria em órbita, enquanto a outra pousaria na superfície lunar. No retorno da superfície da Lua, se acoplaria novamente com a primeira, à espera na órbita lunar. Essa abordagem simplificaria o desenvolvimento, reduzindo o peso e a complexidade da nave necessária para a missão.

Outro ponto que envolveu bastante discussão, do lado soviético e americano, foi sobre a natureza do solo lunar, o que determinaria o tipo de nave para o pouso na Lua. Se o solo lunar era sólido, ou se era formado de poeira, resultante do constante bombardeio de meteoritos devido à ausência de atmosfera. Nesse sentido, as sondas robóticas das missões Luna, enviadas pelos soviéticos, que fizeram pouso antes de qualquer missão tripulada por humanos na Lua, foram importantes porque ajudaram a coletar dados, que eram transmitidos para a Terra, confirmando a firmeza do terreno lunar.

R - Miséria pouca é bobagem

Entusiasta da exploração espacial

cai Kruschev, segue Brezhnev

no partido como o secretário geral

não bastando morre Korolev

do programa pai e mentor principal

# OS PERCALÇOS

Um dos primeiros reveses que sofreu o programa espacial soviético foi com o afastamento do poder do premiê Nikita Kruschev, em outubro de 1964, substituído por Leonid Brezhnev. Brezhnev era menos interessado nos tipos de desafios que tanto deixavam o seu antecessor maravilhado e, a partir desse momento, o programa espacial soviético passou a seguir um rumo diferente, seguindo agora os ditames científicos e o desenvolvimento tecnológico, em vez de se concentrar em deixar os americanos para trás na corrida espacial.

O líder soviético Nikita Kruschev em 1963.
Fonte: https://en.wikipedia.org

A OKB-1 foi a agência incumbida do grande e complexo projeto de levar um homem à Lua. As diversas agências que competiam com esta estavam fazendo muito pouco progresso. Era óbvio que a Rússia precisava de uma espaçonave completamente diferente se tivesse a expectativa de competir com os Estados Unidos na corrida para a Lua.

Sergei Korolev (à direita) com Yuri Gagarin.
Fonte: britannica.com

Em outubro de 1965, foi iniciado na Rússia o desenvolvimento do foguete N-1, um super veículo lançador que pretendia ser usado para levar um cosmonauta à Lua. Em janeiro de 1966, o programa espacial soviético sofreu uma grande baixa com a morte de Sergei Korolev, que morreu no que deveria ser uma simples cirurgia. Ele foi substituído na OKB-1 por Vasily Mishin, um engenheiro talentoso, mas um homem que era visivelmente menos hábil em percorrer os labirintos do poder na União Soviética. Mishin assumiu o programa Soyuz e assim foi incumbido da tarefa de mandar um cosmonauta para a órbita da Lua em 1967, e fazer um pouso lunar em 1968, usando o N-1. Em ambos os casos, ele faria antes dos americanos, como se esperava.

Foguete soviético N-1 que deveria chegar à Lua.
Fonte: https://stringfixer.com/pt/N1_(rocket)

O trabalho com o N-1 não deu certo. Era cada vez mais evidente que o projeto e o desenvolvimento desse foguete foram feitos às pressas, o que resultaria em problemas técnicos. Esses contratempos significavam que não seria possível para Mishin alcançar o objetivo de uma missão na Lua para os russos. Mishin foi bastante criticado dentro do programa espacial russo por sua inabilidade em conseguir resultados e pela sua cada vez maior dependência em álcool. Pela primeira vez, os russos davam sinais de estarem ficando para trás na corrida espacial com os americanos.

O programa lunar americano também teve seus contratempos. E um deles foi o episódio envolvendo os astronautas que fariam parte da missão Apollo 1, Roger Chaffee, Ed White e Virgil Grissom. Em 27 de Janeiro de 1967, quando ainda estavam em treinamento para o que seria um teste para o Módulo de Comando em uma órbita baixa, um incêndio

repentino tomou conta do interior da cápsula com os três presos em seu interior, que os matou antes que um resgate fosse possível. O incêndio se propagou rápido porque, no início, as cápsulas eram pressurizadas com oxigênio puro, o que foi igualmente fatal no caso do cosmonauta Valentin Bodarenko, em 23 de março de 1961, preso em uma câmara de testes à prova de som que pegou fogo, sendo resgatado tarde demais. Essa primeira baixa entre os cosmonautas foi mantida em segredo pelos soviéticos durante vinte e cinco anos.

Astronautas da missão Apolo1: Ed White, Gus Grissom e Roger Chafee.
Fonte: https://www.dn.pt/

Outro caso igualmente chocante aconteceu com a morte do cosmonauta Vladmir Komarov, considerado um dos mais talentosos da época. Este embarcou no dia 23 de abril de 1967 em um voo com vários problemas apontados pelos engenheiros, mas que foram ignorados pelas autoridades. As pressões políticas para que o voo acontecesse eram tanto por conta dos festejos do primeiro de maio quanto pelos sucessos das missões Gemini, dos americanos.

O cosmonauta Valentin Bodarenko.
Fonte: en.wikipedia.org

Uma sucessão de falhas ocorreu, desde não a abertura dos painéis solares, que forneceriam a energia necessária para a espaçonave, até a inutilidade dos comandos para reorientação da espaçonave, que se tornaram inoperantes durante o processo de reentrada na atmosfera terrestre. O desastre culminou com o não funcionamento dos paraquedas e dos retrofoguetes para desaceleração, o que resultou em um impacto sobre o solo que pulverizou o veículo com o cosmonauta em seu interior.

Os episódios envolvendo falhas em testes foram muito comuns em ambos os programas espaciais, pois envolvia sistemas bastante complexos, dada a necessidade de se construir veículos lançadores cada vez maiores, com maior capacidade de carga (e consequentemente com motores mais potentes) e autonomia para missões mais longas. A pressa em se alcançar a meta pretendida, antes do adversário, com o tempo, levou a eliminação de importantes etapas de testes (no caso soviético essa eliminação estava cada vez mais associada a questões financeiras) e, em alguns casos, acabou por comprometer os resultados e mesmo a segurança, como no que envolveu a morte de Komarov. Mas a disposição em enfrentar os riscos foi algo impressionante, tanto de astronautas americanos quanto de cosmonautas russos.

Selo soviético de 1964 homenageando Vladmir Komarov.

Fonte: pt.wikipedia.org

A - O projeto Apollo decola

os envolvidos não desistem

milhões diante de aparelhos de TV

ao espetáculo assistem

os passos dos astronautas é grande prova

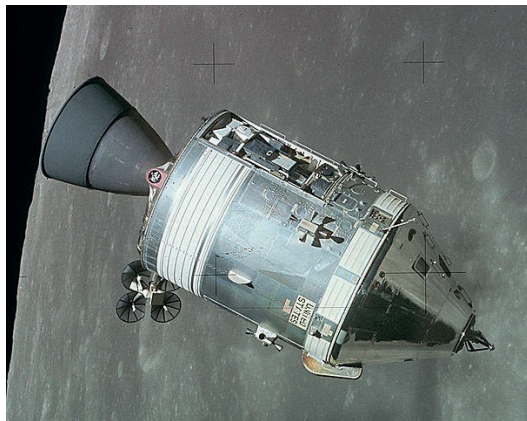
que para a ciência empecilhos não existem

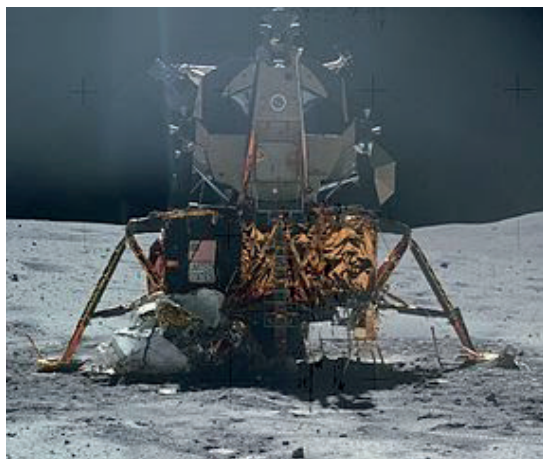
# UM TRIUNFO PARA A HUMANIDADE

Em 16 de julho de 1969, a Apollo 11 foi lançada do Centro Espacial Kennedy. Milhares de espectadores encheram as estradas e praias próximas da área para assistir ao lançamento. Milhões também viam pela televisão. Esse foi o auge da corrida espacial. A missão foi planejada para dois dos três tripulantes, Neil Armstrong e Buzz Aldrin, descerem à superfície lunar enquanto Michael Collins permaneceria na órbita lunar, no módulo de comando.

Foguete Saturno V.

Fonte: piqsels.com/pt/public-domain-photo-jvxhh

O enorme foguete Saturno V levou a Apollo para órbita a 160 quilômetros acima da Terra sem qualquer problema. Depois de completar apenas uma órbita, o motor do terceiro estágio impulsionou a espaçonave para fora da órbita terrestre em sua trajetória para a Lua. A missão foi tranquila até o módulo lunar Eagle realizar a sua descida para a superfície da Lua. Durante os últimos momentos da descida, o computador da nave soou o alarme. O local planejado para o pouso estava coberto de grandes pedras. Neil Armstrong assumiu o controle manual e calmamente conduziu a nave para uma área limpa, para um pouso seguro. Quando finalmente pousou, o Eagle tinha menos de 30 segundos de combustível restando em seu tanque. Às 20h28 UTC, em 20 de julho de 1969, o controle da missão recebeu uma mensagem de rádio: “Houston, Base da Tranquilidade aqui. A Águia pousou.”

Módulo de Comando e Serviço em órbita lunar.

Fonte: pt.wikipedia.org

Módulo Lunar durante a missão Apollo 16.

Fonte: pt.wikipedia.org

A missão, transmitida à Terra por imagens de televisão, com câmeras automáticas instaladas no modulo luar, foi acompanhada mundialmente por seiscentos milhões de pessoas. Na União Soviética, os cosmonautas apinhados em um centro de recepção militar em Moscou, assistiram a um momento que eles imaginaram que poderia ter sido deles. De acordo com relato do cosmonauta Alexei Leonov, quando a voz do astronauta Neil Armstrong proferiu as palavras "Este é um pequeno passo para um homem; um grande salto para a humanidade" a sala irrompeu com aplausos, com todos se esquecendo das diferenças entre os dois países, como se aquele momento realmente tivesse unido toda a raça humana.

# CONCLUSÃO

Uma questão sempre recorrente, quando se trata da exploração espacial, tem sido os custos e a utilidade das viagens. A todo momento parece haver a necessidade de se expor a relação custo-benefício de tais missões. Diante de todos os problemas que existem aqui na Terra, pode parecer supérfluo gastar tanto para se chegar a lugares que aparentemente não oferecem perspectivas. Principalmente, pensando no contexto da Guerra Fria, em que os dois países mais poderosos do planeta pareciam disputar um território estéril e inóspito. Mas a conquista espacial se revelou muito mais do que isso. Sem ela, impulsionada pela Guerra Fria, provavelmente o mundo seria diferente. As necessidades impostas pelo desafio, marcado por muita pesquisa e descobertas, legou ao mundo diversas tecnologias, hoje aplicadas nos mais variados campos. Exames mais precisos para o diagnóstico precoce de tumores, previsão climática com uma antecedência maior, sensoriamento remoto para combater desmatamentos e incêndios florestais, materiais usados onde se requer isolamentos térmicos mais eficientes, dentre muitas outras aplicações, sem contar os telescópios especiais, que hoje têm um alcance antes inimaginável.

E, a propósito dos telescópios, quanto mais sabemos sobre o universo no qual estamos inseridos, constatamos o quanto é absurda a ideia da guerra em nosso planeta, notadamente aquela que poderia causar uma conflagração mundial, com o envolvimento de armas atômicas. Frente aos perigos possíveis, fora da Terra, e de sua suposta fragilidade em relação aos mesmos, um evento como uma guerra mundial só levaria a se tornar efetivo o que estaria no plano da probabilidade.

A história contada por um ponto de vista ocidental pode julgar os americanos como os vencedores da corrida espacial, mas, o fato é que, independente de os Estados Unidos terem alcançado a meta definida por eles próprios, ambos os competidores sempre estiveram muito próximos em suas conquistas, fosse qual fosse a realização, ou quem estivesse despontando. Conhecendo melhor a história da corrida espacial, vemos como os desafios e problemas enfrentados eram semelhantes. Do desinteresse governamental, até as condições de pressão por resultados, com verbas, por vezes, insuficiente. Os que estiveram à frente desses projetos vultuosos passaram por altos e baixos ao longo de suas carreiras. O ambiente de produção científica e tecnológica está, em nosso imaginário, associado a um local diferente do que muitos técnicos e cientistas estavam submetidos, nos primeiros tempos, como os alemães que trabalharam a serviço de soviéticos ou de americanos.

Enfim, a impressão que fica é a de que, apesar das diferenças ideológicas e políticas dos dois lados, ambos tinham muito em comum. Nos momentos de grandes façanhas, na área espacial, parecia, apesar da rivalidade, haver uma admiração mútua. Talvez, tanto russos quanto americanos conhecessem bem os desafios para permaneceram impassíveis aos sucessos uns dos outros.

# REFERÊNCIAS


CADBURY, D. *Space Race: the battle to rule the heavens*. Harper Perennial, 2012. 441p. (eBook)

HOBSBAWN, E. J. *A era das revoluções: 1789-1848*. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010. 464 p.

______. *A era do capital: 1848-1875*. 15. ed. rev. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010. 507 p.

______. *A era dos impérios: 1875-1914*. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011. 546p.

______. *Era dos extremos: o breve século XX 1914-1991*. 2. ed. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2008. 598p.

MUNHOZ, S.J. *Guerra Fria: história e historiografia*. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. 313p.

S/A. *Soviet Russia's Space Program During the Space Race: the history and legacy of the competition the pushed America to the Moon*. Charles Rivers Editors, 2015. 66p. (eBook)

S/A. *The Space Race: a history from beginning to end*. Hourley History, 2018. 51p. (eBook)

TYSON, N. *Crônicas espaciais*: rumo à última fronteira. São Paulo, SP: Planeta, 2019. 384p. (eBook)

WINTER, O.C. e PRADO, A.F.B.A. (orgs.) *A Conquista do Espaço: Do Sputnik à Missão Centenário*. São Paulo: Livraria da Física, 2007.


### *Site* **de Agência Espacial:**

https://www.nasa.gov/

# SUGESTÕES DE FILMES

As obras cinematográficas relacionadas aqui são apenas sugestões, com informações que ajudem na sua identificação. Não acompanha resenhas sobre as mesmas, uma vez que esse não é o objetivo deste trabalho. Maiores informações podem ser consultadas em sites e periódicos especializados. Os filmes indicados seguem o critério do período histórico compreendido neste livro.

**Apollo 13: do desastre ao triunfo** (Apollo 13). EUA, 1995, 2h20m. Direção: Ron Howard. Elenco: Tom Hanks, Bill Paxton, Kevin Bacon. Livre.

**Os eleitos: onde o futuro começa** (The Right Stuff). EUA, 1983, 3h13m. Direção: Philip Kaufman. Elenco: Sam Shepard, Scott Glenn, Ed Harris. Livre.

**Estrelas além do tempo** (Hidden Figures). EUA, 2016, 2h7m. Direção: Theodore Melfi. Taraji P. Henson, Octavia Spencer, Janelle Monáe. Livre.

**Gagarin: o primeiro no espaço** (Gagarin. Pervyy v Kosmose). Rússia, 2013, 1h48m. Direção: Pavel Parkhomenko. Elenco: Yaroslav Zhalnin, Mikhail Filippov, Vladimir Steklov. Livre.

**O primeiro homem** (First Man). EUA, 2018, 2h21m. Direção: Damien Chazelle. Elenco: Ryan Gosling, Claire Foy, Jason Clarke. 12 anos.

# ATIVIDADES

As atividades aqui relacionadas, não pretendem ser complexas, e se trata apenas de algumas sugestões, e não esgotam todas as possibilidades. Os detalhes de cada sugestão cabem ser organizados de acordo com a realidade da turma.

1. A partir da leitura do folheto de cordel *A peleja do russo com o Tio Sam* no espaço, pode-se organizar em uma tabela, que contenha em uma coluna, aspectos conhecidos sobre a corrida espacial, e, em outra coluna, aspectos desconhecidos sobre a mesma. Posteriormente, estes aspectos desconhecidos podem ser pesquisados, neste volume, e apresentados sob a forma de um *blog*, história em quadrinhos, *podcast* ou outra forma de comunicação.
2. Pode ser verificado, por meio de um questionário ou um texto, o quanto a leitura deste livro, ou capítulos específicos, ajudaram a entender um dos filmes selecionados na lista da seção anterior. Alunos com um maior embasamento têm condições de dar respostas com um melhor aproveitamento.
3. Um debate organizado em torno das realizações de americanos e soviéticos, durante a corrida espacial, pode ajudar a aquecer os ânimos. As informações podem ser pesquisadas nesta obra. O debate pode ser feito na forma de um desafio de *rap*. Um mesmo formato pode ser usado para se discutir posicionamentos entre os que são a favor e os que são contra os investimentos em viagens espaciais.

## TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que os produtos educacionais intitulados **Mestres do Universo – Da Guerra Fria à corrida espacial (paradidático)** e **A peleja do russo com o Tio Sam no espaço (cordel)** são aplicáveis para professores e estudantes da Educação Básica.

Feira de Santana, 31 de agosto de 2021

Presidente da Banca de Avaliação:
Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe (DFIS-UEFS)

Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:
Prof. Dr. Antônio Delson Conceição de Jesus (DFIS-UEFS)

Membro Externo – Convidado:
Prof. Dr. Othon Cabo Winter (UNESP)

**RAIMUNDO RODRIGUES DOS SANTOS JÚNIOR -** O autor é graduado em História (Licenciatura) pela Universidade Estadual de Feira de Santana (2000). Obteve os títulos de Especialista em Desenho (2008) e de Mestre em Astronomia (Profissional, 2021) pela mesma instituição. Atualmente é professor da Educação Básica no Colégio Estadual Imaculada Conceição de Feira de Santana-Bahia.

# MESTRES DO UNIVERSO DA GUERRA FRIA À CORRIDA ESPACIAL


www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2024

MESTRES DO UNIVERSO DA

# GUERRA FRIA

À CORRIDA ESPACIAL

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2024